

浅谈海东市乐都区团结路路基施工技术的应用

庄生银

中国水利水电第四工程局有限公司, 青海 西宁 810000

[摘要]市政道路工程包括道路的路基、路面等, 因为关系到生命安全, 道路工程的建设尤为重要, 其中道路工程路基工程更值得关注。路基在整个道路工程中是建设基础, 是路面铺设和车辆运行的必要条件, 其施工技术在道路建设过程中十分重要, 这主要是因为路基承受道路车辆的负荷, 再加上地理位置和填挖高度的影响, 很容易遭到破坏, 必须提高施工质量。文章就结合具体施工案例分析海东市乐都区团结路路基施工技术的应用, 希望可以促进市政道路工程顺利完成。

[关键词]市政道路工程; 路基工程; 施工技术

DOI: 10.33142/sca.v5i3.6183

中图分类号: U416.1

文献标识码: A

Brief Discussion on Application of Subgrade Construction Technology of Tuanjie Road in Ledu District, Haidong City

ZHUANG Shengyin

Sinohydro Engineering Bureau 4 Co., Ltd., Xining, Qinghai, 810000, China

Abstract: Municipal road engineering includes road subgrade and pavement. Because it is related to life safety, the construction of road engineering is particularly important, among which the subgrade engineering of road engineering deserves more attention. Subgrade is the foundation of construction in the whole road project and the necessary condition for pavement laying and vehicle operation. Its construction technology is very important in the process of road construction, mainly because the subgrade is easy to be damaged due to the load of road vehicles and the influence of geographical location and filling and excavation height, so the construction quality must be improved. Combined with specific construction cases, this paper analyzes the application of subgrade construction technology of Tuanjie road in Ledu District, Haidong City, hoping to promote the smooth completion of municipal road engineering.

Keywords: municipal road engineering; subgrade works; construction technology

1 工程概况

本工程位于海东市乐都区, 三标段为团结路实施一期工程, 桩号为 K2+500 至 K4+501.437, 长度约 2km, 其中祥瑞街、南凉街、日新街交叉口已完成不在本次设计范围内。全线除渠划段外横断面布置为 4m(人行道)+2.5m 非机动车道+2.5m(侧分带)+22m 车行道+2.5m(侧分带)+2.5m 非机动车道+4m(人行道), 红线宽度 40m。

2 公路工程路基施工技术要点

2.1 一般路基处理

在进行路基填方施工工作之前, 需要先将路基设计范围内的杂物清理干净, 杂物包括原先地面所附带的种植物、垃圾、杂物、淤泥、煤矸石、有机土等等, 清除干净以后落实地表土得填前碾压工作。完成地基处理以后, 整平地基到上路堤底面线, 按照规范要求进行上路基得分填筑碾压工作;

开展路基挖方施工工作过程中, 挖到路面结构底层之后要压实处理路床范围内的土基, 如果原状土基土质与要求存在差距, 就需要进行超挖换填处理; 如果原状土基拥有较大的含水量, 就需要进行超挖翻晒操作, 然后将路面结构底面线进行分层回填碾压。

对于地面横坡, 如果坡陡在 1:5 的时候, 需要将原地面进行开挖处理, 通过开挖台阶并且宽度在 2m 以上, 通

过设置横坡并向内切斜 3%。针对半挖半填路基, 当填方部分达不到一个行车道距离, 需要进行超挖达到一个行车道得宽度; 对于纵向的台阶, 开挖到路床底标高以后, 需要进行路床超挖至少能够达到 3m 长距离, 这样能够方便更好过渡与衔接填挖路段路基与路面。

2.2 特殊路基处理

2.2.1 第一种处理方式 (I 型)

对于路面结构层, 剩余得湿陷性黄土厚度在 3m 以上的时候, 需要结合工程现场实际情况、地质情况做好以下几点工作: 首先, 开展施工操作之前做好排水处理, 迅速将水引离路基, 引离完成以后处理路基。对于路基的处理优先选择强夯处理, 能级选择 1000kN.m, 通过强夯处理原状土以后在上面进行石灰土找平, 找平层厚度控制在 30cm; 在进行强夯操作之前, 需要在路基的两侧管线开槽处开挖隔振沟, 隔振沟共计两道且隔振沟大小与管线施工沟保持一致。对于路基处理的高度要求低填填方高度在 1.46m 以下、挖方路段路面结构层两侧各 100cm 范围内要全部处理; 填方路段 (填方高度小于 1.46m) 路基坡脚两侧各 100cm 范围内要全部处理。

2.2.2 第二种处理方式 (II 型)

当路面结构层下剩余湿陷性黄土厚度大于 3m 时, 且

该路段处于潮湿或过湿状态，将水迅速引离路基，然后采用强夯置换处理：首先在需要路基处理的工作界面上平铺 20cm 砂石；然后采用强夯置换处理，夯击遍数为五遍，第一遍以 600kN.m 能级满夯，然后在夯坑处回填 70cm 的拆房土；第二遍 1000kN.m 能级在填筑拆房土的夯坑处跳夯；第三遍以 1000kN.m 能级对余下的夯坑处跳夯；第四、五遍以 600kN.m 能级满夯，满夯可采用轻锤或低落距锤多次夯击，锤印搭接。夯击处理完成后，其上铺筑 50cm 石灰土找平层；强夯前在路基两侧管线开槽处各挖两道隔震沟，隔震沟大小与管线施工沟一致。路基处理高度：低填（填方高度小于 1.46m）、挖方路段路面结构垫层两侧各 100cm 范围内全部处理；填方路段（填方高度小于 1.46m）路基坡脚两侧各 100cm 范围内全部处理。

2.2.3 第一种处理方式（III型）

开挖路基的过程中，挖到路面结构底层大约剩余湿陷性黄土小于 3m 厚度时，可以选择冲击碾压方式将黄土消除，通过铺筑厚度在 30 公分的石灰土垫层提升路基强度。在进行冲击碾压之前，需要在路基两侧管线开槽位置处进行隔震沟开挖，需要开挖两道，隔震沟的大小要求与管线施工沟能够保持一致性。在处理路基高度时，要求填方路段高度保持在 1.46m 以下，路基坡脚的两侧要求全部处理，处理范围在 100 厘米；对于低填浅挖路段，要求处理路面结构垫层两侧，处理范围在 300 厘米以内。

2.3 路基边坡处理

填方路基处理：在处理路基边坡的过程中，要求按照路基的填方高度来做出针对性处理。对于填方高度在 5m 以内的路段，要选择边坡形式为 1:1；对于填方高度在 5m 以上的路段选择二级边坡，与路肩标高相距 5m 以下的位置处进行宽度在 2m 的反压护道设置，反压护道下选择 1:1 的二级边坡，以上部分边坡比例也选择 1:1。在反压护道位置处，需要设置横坡且保持向外倾斜 3%。

挖方路堑处理：在处理挖方路堑时，对于高度在 5m 以下路段选择边坡形式为 1:1；对于高度在 5m 以上挖方高度选择二级边坡，在路肩标高 5m 高度处进行 3m 宽台阶设置，两级边坡都要选择比例形式为 1:1。台阶位置处，横坡设置为向内倾斜 3%。如果原状土存在竖向的节理，需要根据实际情况进行陡边坡的加设。

2.4 路基挖方

2.4.1 施工方法选用

开挖路基土方的过程中，根据项目实际情况选择机械化施工方法，土方的开挖分段按照自上而下的方式进行，选择逐层顺坡开挖的方法并且要求挖掘机沿着纵向进行顺坡取土。在进行开挖过程中与路床顶面距离相近时，按照路床设计断面进行测量放样，与此同时需要考虑因为压实所造成的下沉量，通过开挖修整将其压实到规定的压实度。

2.4.2 施工顺序

(1) 在进行施工前，需要按照施工图进行中线放设，

对横断面进行复测并将开挖边线测设出来。首先将路垫顶截水沟以及路基防护设施做出来，做好充分的准备开展挖土方施工。

(2) 对于挖方边坡的顶处，在 15m 的范围距离内，通过回填处理陷穴、凹地、裂隙等位置，通过夯实整平确保边坡稳定性。

(3) 在进行土方开挖的过程中，主要选择机械施工方式。在进行施工过程中要分段进行，每段需要自上而下进行分层开挖，通过人工配合挖掘机的形式将边坡修整。对不方便进行机械施工的并行地段要选择人力施工的方式，禁止掏洞取土。

(4) 按照土方调配和施工顺序，结合施工设计图纸的断面从上到下分层并实现全断面开挖。当开挖路段深度在 4m 以下的时候，选择单层纵向全断面开挖法进行开挖活动，如果开挖深度比较大则选择分段分层开挖方法。在进行土方开挖时，选择挖掘机或者是装载机与自卸车相互配合开展施工操作。

(5) 达到了设计标高以后要选择平地机进行路槽整平，将路拱刮出来并进行压实量的预留，最后选择压路机压实的方式并检查压实度。

2.4.3 施工方法及步骤

(1) 对开挖顺序和坡度进行确定，分层分段进行自上而下的开挖工作，接着落实好修边以及清底工作。

(2) 按照设计要求进行开挖坡度的放坡处理，如果在施工过程中稳定性仍然不能保证，就需要跟设计方面进行联系，进行开挖方案的更改。

(3) 开挖过程中，选择挖掘机与推土机相互配合的方式，土方开挖依次按照从上到下、分层分段的方法。通过随时作出一定的坡势，方便将水排出。

(4) 在进行土方运输的过程中，选择 20t 自卸汽车进行运输工作，在开挖的同时挖掘机要配合装车操作。

(5) 在进行路垫开挖的过程中，要选择“三逐级”的施工操作方法。“三逐级”展开来讲就是逐级开挖、逐级整修、逐级防护，从上到下每一级边坡开挖到位以后，需要及时将危岩和松石清除掉；按照施工设计图纸及时进行防护施工，特别是开挖到位、已清理危石和松石得边坡，通过及时处理保证边坡能够稳定。



清基土方施工方法示意图

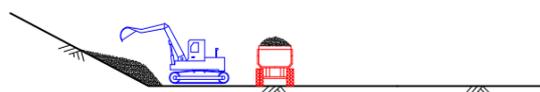


图 1 路基开挖示意图

2.4.4 施工注意事项

(1) 在进行土方开挖的过程中, 必须要严格按照《公路路基施工技术规范》开展各项活动, 结合施工设计图纸保证作业过程中边坡能够稳定, 减少施工过程中对于周围物体的干扰和破坏。

(2) 开展道路施工工作期间, 必须要始终确保路基能够畅通无阻进行排水, 减少因为排水不畅导致的工程损坏。

(3) 在进行路基施工过程中, 对于施工图纸中没有标示的各类管线、建筑物等要做好保护, 避免开挖造成破坏影响施工进度。

(4) 开展土方开挖活动时, 要求按照图纸从上到下的方式, 禁止乱挖或者超挖, 在进行开挖的过程中如果发现土层性质发生了变化, 需要进行施工方案的修改, 对于边坡挖方要做好处理。

(5) 伴随路基开挖持续向前, 要实时组织施工保证设计中拟定的纵横向排水系统稳定性, 能够实现雨季不发生积水问题。在施工过程中, 及时修正和防护边坡、边沟, 保证边坡稳定性。

(6) 在施工过程中需要现场管理人员做好巡视监察工作, 对于路堑存在的开裂以及坡体移动等异常现象需要及时采取措施充分确保施工安全进行。

2.5 路基填筑

本次工程项目路基填方总量达到了 90403.3m^3 , 工程项目道路开挖方量达到了 453796.6m^3 , 工程项目中需要用到砂砾石料, 所有的石料均从附近的料场采购, 拌制工作选择自设稳定土拌合站进行。

结合本次项目施工现场得特点和工程规范标准要求的压实度, 在开展路基大面积填筑工作之前需要结合不同填料开展试验工作, 试验地段选择长度为 200m 的落实摊铺压实工艺试验。通过工艺试验选择最合适的碾压机械方式、最有效的虚铺厚度、最经有效的压实遍数、最佳含水量控制范围以及方法, 通过选择最佳科学合理的施工检测控制方法, 对施工进行全线指导。

在进行路基填土的过程中, 填土材料禁止使用淤泥泥跟垃圾, 对于填土中含有的杂质必须要挑拣出来, 在路基填土中土块的最大粒径禁止超过 10cm。土质数据液限大于 50、塑指大于 26、含水量超出标准的, 不能用来直接作为填土材料, 如果有必要可以选择掺入 6% 石灰进行相应处理。对于填料的选择要求能够保证均匀且密实。对于泥炭、淤泥、有机质及易溶盐等的含量必要保证在合适的范围内, 不能直接用到填筑路基中去, 对于路基填土要求选择分层碾压, 选择重型压实标准来确保路基的压实度。

本次工程项目在充分考虑路基填料土质情况以及工地现有机械设备条件基础上, 决定选择使用 20t 振动压路机。先使用该型号压路机静压一遍, 然后在选择振压。在进行碾压时需要遵循一定的原则, 这个原则就是“先静后

振、先慢后快、先边后中”, 相邻的碾压带需要重叠 30cm 宽, 碾压区段间 (纵向) 重叠距离要能够达到一米以上, 在进行碾压的过程中要能够做到无偏压、无死角且能够实现均匀碾压。在进行碾压时, 要求对压路机行驶速度进行严格控制, 保持在 3~6km/h 匀速范围内。

在进行压实作业的过程中, 先进行路基边缘的碾压, 后进行路基中间的碾压。在碾压过程中如果不能达到要求的压实度, 需要进行原因的查明采取有效的应对措施。在进行碾压的过程中, 要将碾压遍数进行增加且作出施工方案的改进, 如果有必要可以选择增加碾压设备, 选择不同机型来开展组合碾压, 保证碾压整体效果。

2.6 路基防护

在开展路基防护施工的过程中, 防护原则坚持填筑或者开挖一段就成型一段, 防护也要紧跟一段的方式, 充分保证路基边坡的稳定性。本次路基防护工程项目通过结合实际情况, 决定选择混凝土挡土墙的形式。

2.6.1 测量放样

本次测量放样选择全站仪, 利用全站仪进行挡土墙边线放出, 将开挖范围划出并将桩位打好, 在施工场地附近进行控制桩布置。

2.6.2 清理基坑及基底处理

完成测量放样后, 将基坑进行清理并做好基底处理工作。

2.6.3 模板安装

在进行模板安装的过程中, 模板与钢筋安装工作相互配合共同进行。在进行侧模板安装工作过程中, 要尽量避免模板出现移位以及变形情况。在模板外进行基础侧模的固定支撑设立。安装完成模板以后, 需要进行仔细检查重点部位, 特别是平面位置、顶部标高、节点联系及纵横向稳定性, 合格以后才能够进行混凝土浇筑。在安装模板的过程中, 需要进行防倾覆设施得设置。

2.6.4 混凝土浇筑

混凝土浇筑时, 采用插入式振捣器振捣, 振捣不能漏振和过振。混凝土浇筑应按一定的厚度、顺序和方向分层浇筑, 应在下层混凝土初凝或能重塑前浇筑完成上层混凝土。混凝土分层浇筑厚度不宜超过 40cm。浇筑应连续进行, 如因故必须间断时, 其间断时间应小于前层混凝土的初凝时间。施工缝的位置应在混凝土浇筑之前确定, 宜设置在结构受剪力和弯矩较小且便于施工的部位。混凝土浇筑完成后, 对混凝土无模板面及时进行修整、抹平, 待初凝后再抹第二遍并压光。

2.6.5 混凝土的养护及模板拆除

浇筑完成后, 应在初凝后尽快覆盖和洒水养护, 混凝土在有模板覆盖时, 应在养护期间经常使模板保持湿润。养护标准以经常保持混凝土表面湿润为主, 养护天数不少于 7 天。模板拆除: 模板拆除应按设计要求的顺序进行, 设计无要求时, 应遵循先支后拆, 后支先拆的顺序, 拆时

严禁抛仍。拆除模板时不允许猛烈敲打和强扭等。模板拆除后,应维修整理,分类妥善存放。

2.6.6 沉降缝设置

挡土墙施工时,挡墙分段长度 10m,设 2cm 沉降缝一道,内填浸沥青木板。

3 结语

综上所述,公路工程建设过程中的路基施工环节十分重要,路基施工质量是保证公路质量的重要基础,也会影响到道路的寿命和承载能力,这就要求在具体的施工管理过程中,相关人员能够加强对路基的管理,重视使用材料的管理、施工技术的使用、施工人员的管理,切实提高工程的建设质量,让公路工程在城市发展中发挥重要的作用,为人们的日常生活以及工作提供方便,最终推动社会的稳定发展。

[参考文献]

- [1]朱锦华. 刍议水泥稳定碎石基层施工技术在市道路施工中的应用[J]. 中国高新技术企业,2015(9):102-103.
 - [2]杜霞. 水泥稳定碎石基层施工质量应对措施[J]. 现代商贸工业,2015,36(9):185-186.
 - [3]马满生. 水泥稳定碎石基层施工技术在公路工程中的应用[J]. 工程建设与设计,2019(4):213-214.
 - [4]高智敏. 水泥稳定碎石基层施工技术在公路工程中的应用[J]. 科技风,2019(24):126.
 - [5]宋敏. 水泥稳定碎石基层施工质量影响因素及控制措施[J]. 科技创新与应用,2020(35):118-119.
- 作者简介:庄生银(1986.5-)男,杨凌职业技术学院,基础工程技术,中国水利水电第四工程局有限公司,项目副经理,工程师。